



**CETESB**

**COMPANHIA DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL**

---

**USINA IRACEMA E O CONTROLE DE FULIGEM  
MUNICÍPIO DE IRACEMÁPOLIS  
SETEMBRO/86**

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA DE SANEAMENTO AMBIENTAL  
EST. DO CANTÃO, 100 - JARDIM  
AV. PROF. FERREIRO FILHO, 143 - CEP. 05.39 - PINHEIROS  
SÃO PAULO - BRASIL

CLASS.	
AUTO.	
TOMBO	20994

8201  
C338u (RDET)  
020994

---

**DIRETORIA**

---

**Werner Eugênio Zulauf**  
*Diretor-Presidente*

ADMI. - PARQUEAD. 20

**Antônio Alves de Almeida**  
*Diretor Administrativo*

CAPIULOI 201000

**Fredmar Corrêa**  
*Diretor de Planejamento Ambiental*

CAPIULOI 201000

**Nelson Mansour Nabhan**  
*Diretor de Engenharia*

**Nelson Vieira de Vasconcelos**  
*Diretor de Controle*

**Paulo Bezerril Júnior**  
*Diretor Financeiro*

**Samuel Murgel Branco**  
*Diretor de Pesquisa*

---

**CETESB - Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental**

---

ESTUDO DE CASO : USINA IRACEMA E O CONTROLE DE FULIGEM  
MUNICÍPIO : IRACEMÁPOLIS

1. INTRODUÇÃO
2. ATIVIDADES DE CONTROLE E OS EQUIPAMENTOS INSTALADOS
3. PESQUISA DE PERCEPÇÃO
  - 3.1. Objetivos
  - 3.2. Materiais e Métodos
  - 3.3. Apresentação e Análise dos Resultados
    - a) Resultados
    - b) Análise e Interpretação dos Dados
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

SUPERINTENDÊNCIA REGIONAL DE CAMPINAS - SURCA  
GERÊNCIA DE PIRACICABA - GURPI  
SUPERINTENDÊNCIA DE APOIO AO CONTROLE DA POLUIÇÃO  
AMBIENTAL - SAP  
GERÊNCIA DE APOIO ÀS AÇÕES DE CONTROLE DA POLUIÇÃO  
AMBIENTAL - GACPA  
DIVISÃO DE ATENDIMENTO À POPULAÇÃO - DAPO

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E SANEAMENTO AMBIENTAL  
BIBLIOTECA

ESTUDO DE CASO: USINA IRACEMA E O CONTROLE DE FULIGEM  
MUNICÍPIO : IRACEMÁPOLIS

1. INTRODUÇÃO

O município de Iracemápolis, emancipado em 30 de dezembro de 1953, está localizado na região Centro-Oeste do Estado de São Paulo, fazendo divisas com as cidades de Limeira, Piracicaba, Rio Claro, Cordeirópolis e Santa Bárbara D'Oeste. Com uma área aproximada de 1050,038m<sup>2</sup> abriga 12.000 habitantes, sendo 10.000 na zona urbana e os restantes na zona rural.

A região conta com 26 indústrias e 163 estabelecimentos comerciais. Desse total de indústrias, a principal fonte de poluição ambiental, antes da instalação dos equipamentos de controle de poluentes, era atribuída a USINA IRACEMA.

Desde as primeiras reclamações da população sobre os graves inconvenientes proporcionados pelas emissões de poluentes originados da usina, a CETESB, a par dos trabalhos técnicos, procurou manter sempre um contato direto com os reclamantes, com a finalidade de ouvir, suas reivindicações e informá-los sobre o andamento dos trabalhos.

Nesse particular a CETESB realizou 04 pesquisas exploratórias em algumas áreas da cidade em 03.10.78; 09.09.82; 18.08.83 e 20.06.85.

Nessas pesquisas realizadas, a fuligem proveniente da usina, causava problemas de ordem estética, tais como: sujeira nas residências e roupas. No plano da saúde, em alguns casos, mas em menor proporção, ocorriam problemas de irritações nas vias respiratórias, alergias e sintomas de bronquite.

Com o plano de controle em andamento, numa das últimas observações de campo, constatou-se a persistência dos incômodos, porém, em menor proporção. Os entrevistados continuavam a perceber a emissão de fuligem com a mesma frequência, mas em menor quantidade.

Cabe ressaltar que, embora o plano amostral da pesquisa exploratória fosse restrito a uma pequena área da cidade, tinha-se como certo que o problema não era localizado, mas de abrangência total à área da cidade.

Assim, em consideração a abrangência e o significado do problema, este trabalho, com a finalidade de servir de referência operacional a outros casos de mesma natureza, apresenta as atividades técnicas desenvolvidas pela CETESB junto a Usina Iracema, bem como, a pesquisa descritiva complementar que, investiga as mudanças ocorridas na qualidade ambiental segundo a percepção dos moradores, após instalação dos equipamentos de controle de poluentes na referida empresa.

## 2. ATIVIDADES DE CONTROLE E OS EQUIPAMENTOS INSTALADOS

O processamento industrial no ramo sucro-alcooleiro necessita de grande quantidade de energia calorífica que é conseguida, predominantemente, através da queima de um resíduo sólido industrial denominado bagaço de cana, em caldeiras especiais.

A utilização desse combustível sólido nas caldeiras, especialmente, fabricadas para essa finalidade provoca a poluição atmosférica pela emissões: material particulado sob forma de bagaços, parcialmente, queimados (fuligem), silício, óxidos de ferro e cálcio entre outros.

A taxa de emissão de material particulado pode variar numa faixa de 03 a 13 kg por tonelada de bagaço queimado.

A Cia Industrial e Agrícola Ometto - Usina Iracema, localizada ao lado da cidade de Iracemápolis, conta, atualmente, com 07 caldeiras em uso e todas elas providas com equipamentos de controle de poluição do ar.

A situação não foi sempre essa, pois foi necessário um período de adequação do controle que envolveu fases de cadastramento das fontes de emissões, concientização dos responsáveis pela indústria, orientação técnica, projeto, implantação e operação dos equipamentos de controle.

A atuação da CETESB junto à indústria vem se desenvolvendo desde 1978 quando a incidência de reclamações começou a crescer de forma acentuada.

Com os levantamentos industriais realizados, caracterizou-se as fontes de emissões e foram exigidos equipamentos de controle eficientes para a redução da emissão de material particulado na atmosfera.

Ao longo do tempo, a indústria sofreu a ação corretiva da CETESB (advertências e multas) nos momentos necessários, até que todas as caldeiras foram dotadas de controle.

### Dados Sobre as Caldeiras Utilizadas

As principais características das caldeiras, as chaminés utilizadas para emissão e o ano de implantação estão relacionadas ao Quadro 1.

QUADRO 1 - Caldeiras Utilizadas pela USINA IRACEMA.

CALDEIRA	MARCA	CAPACIDADE		ANO DE INSTALAÇÃO	TIRAGEM GASES	CHAMINÉ		
		t VAPORES/HORA	CONSUMO BAGAÇO (t/h)			MATERIAL	DIÂMETRO (m)	ALTURA (m)
TV2P-E	CONTERMA 2000/L	60	30	1974	200 Hp	Alvenaria	3,5	80
TY2P-E	CONTERMA 2000/L	60	30	1975	200 Hp	Alvenaria	4,5	80
TV2P-E	CONTERMA 2000/L	60	30	1977	150 Hp	Aço Carbono	2,85	30
TV2P-E	CONTERMA 1250	31	15,5	1971	125 Hp	Aço Carbono	2,0	30
Y2/AF	DEDINI-1500	38	19	1971	150 Hp	Aço Carbono	2,5	30
V2/5 AE-110	DEDINI	110	50	1979	1000 Hp	Aço Carbono	3,2	35
AT-150	DEDINI	150	65	1983	1200 Hp	Aço Carbono	2,8	45

CETESB - CIA. DE TECNOLOGIA E GERENCIAMENTO AMBIENTAL  
 BIBLIOTECA

Conforme podemos observar no Quadro 1, a capacidade total de geração de vapor instalada é de 509 t vapor/h ou 12216 t vapor/dia.

A demanda de bagaço para queima é da ordem de 239,5 t/hora ou 5748 t/dia.

As caldeiras CONTERMA e a caldeira DEDINI-1500 apresentam uma eficiência de geração de vapor em função do combustível igual a 2 t. vapor/t. bagaço queimado. Já as caldeiras mais recentes, instaladas em 1979 e 1983, devido à sua automatização, são mais eficientes no ponto abordado, com eficiência de 2,2 a 2,4 t vapor/t. bagaço queimado.

Considerando-se uma taxa média de emissão de material particulado de 10 kg/t. bagaço queimado, a potencialidade de emissão de material particulado das caldeiras da usina será da ordem de 57480 kg/dia.

#### Condições de Operação das Caldeiras

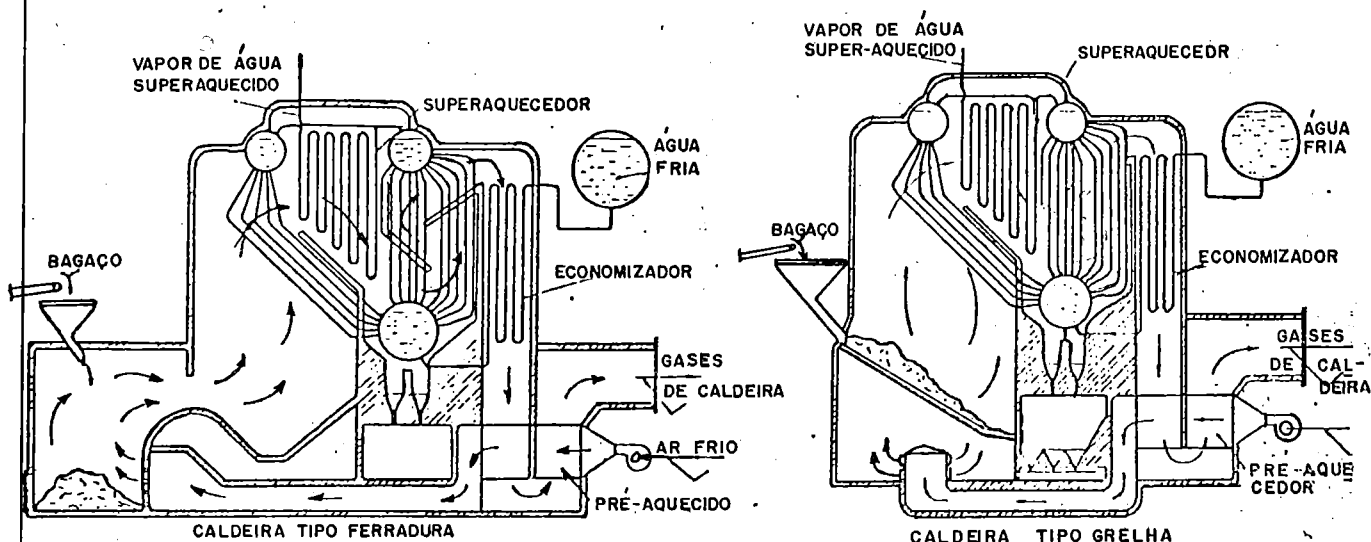
As condições de operação das caldeiras, bem como o tipo de fornalha estão relacionadas no Quadro 2.

Quadro 2 - Condições de Operação das Caldeiras

CALDEIRA	TIPO DA FORNALHA	ALIMENTAÇÃO DE BAGAÇO	CONDIÇÕES DE OPERAÇÃO			
			PRESSÃO TRABALHO (kgf/cm <sup>2</sup> )	TEMPERATURAS (°C)		
				VAPOR	GASES SAÍDA CHAMINÉ	PRÉ-AR
CONTERMA 2000/1	Ferradura	Controle Manual	21	210	240	190
CONTERMA 2000/2	Ferradura	Controle Manual	21	210	240	190
CONTERMA 2000/3	Ferradura	Controle Manual	21	310	240	190
CONDEMA 1250	Ferradura	Controle Manual	16	200	220	210
DEDINI 1500	Ferradura	Controle Manual	21	210	230	210
DEDINI AE-110	Grelha	Controle Automático	21	310	190	220
DEDINI AT-150	Grelha	Controle Automático	21	300	170	210 260

Como ilustração estão apresentadas na Figura 1, os dois tipos de caldeira com fornalha - ferradura e fornalha-grelha.

Figura 1 - Caldeira a Bagaço.



Equipamentos de Controle Utilizados

Os equipamentos de controle para redução da emissão de material particulado utilizados, atualmente, pela usina são de dois tipos distintos: - VIA ÚMIDA

- VIA SECA

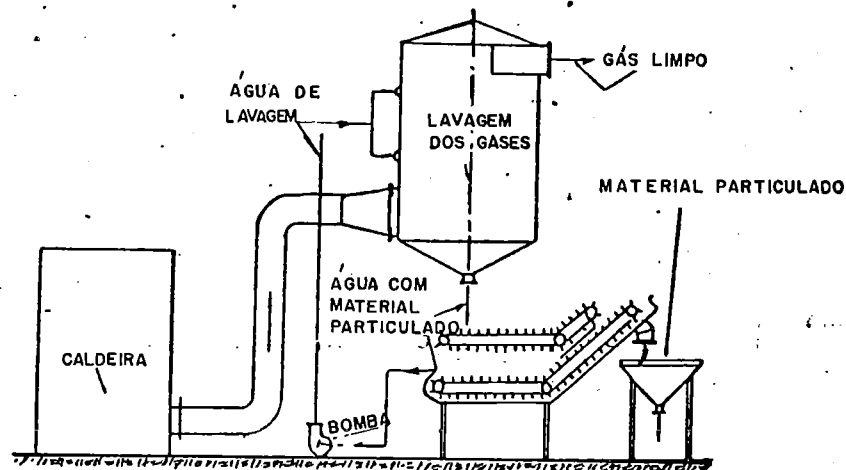
Os de via úmida são lavadores tipo spray e lavadores tipo chuva. Os de via seca são multiciclones.

Funcionamento dos Equipamentos de Controle

Faremos uma descrição sucinta do fluxo do material particulado no equipamento de controle, procurando mostrar o mecanismo de retenção.

Na Figura 2 é mostrado um esquema geral de instalação de um lavador.

Figura 2 - Esquema Geral de Sistema de Controle com lavador.



#### Lavador - Tipo Spray

Os gases exauridos da caldeira são injetados na parte inferior do equipamento de controle, entrando em contato com a nevoa dos sprays que retém o material particulado.

Os gases já limpos saem na parte superior do equipamento succionado pelo ventilador de tiragem induzida, entrando no canal da chaminé e saindo para a atmosfera.

A água dos sprays é recirculada após remoção do material particulado em decantadores. O lodo dos decantadores é distribuído por caminhões basculantes em áreas preparadas na lavoura.

#### Lavador Scrubber (chuveiro)

Os gases com material particulado entram no lavador em contra corrente com a água em forma de cortina d'água. O material particulado é captado interiormente por uma caixa coletora e, por gravidade, vai até os decantadores. Após decantação a água é recirculada para o equipamento de controle.

### Multiciclone

O multiciclone é instalado entre o pré-aquecedor de ar e o ventilador de tiragem induzida e contém dispositivos tubulares em forma de ciclones que proporcionam um movimento centrífugo aos gases, lançando o material particulado nas paredes dos ciclones.

Os gases já limpos saem pela parte superior dos ciclones e o material particulado cai numa moega de onde é retirado por válvulas especiais de duplo estágio.

No Quadro 3 estão relacionados os equipamentos de controle instalados nas caldeiras e suas respectivas características, bem como o ano de sua instalação.

Os números expressos no Quadro 3, nos permitem calcular as seguintes quantidades de material particulado (m.p.):

- Total de m.p. gerado nas caldeiras: 57,5 t/dia
- m.p. emitido após equipamento de controle: 14 t/dia
- eficiência global do sistema de controle de poluição instalado nas caldeiras da usina, em termos de redução de material particulado: 75,6 %.

Quadro 3 - Equipamentos de Controle Instalados

CALDEIRA	TIPO DE EQUIPAMENTO DE CONTROLE	VAZÃO DE ÁGUA (m <sup>3</sup> /tv.h)	QUANTIDADE DE MATERIAL PARTICULADO* EMITIDO-CALDEIRA (t/h)	EFICIÊNCIA** DO EQUIPAMENTO DE CONTROLE (%)	QUANTIDADE DE MATERIAL PARTICULADO APÓS O EQUIPAMENTO DE CONTROLE (t/h)	ANO DE INSTALAÇÃO DO EQUIPAMENTO DE CONTROLE
CONTERMA 2000/1	Lavador-spray	2	0,3	90	0,03	1985
CONTERMA 2000/2	Lavador-spray	2	0,3	90	0,03	1985
CONTERMA 2000/3	Lavador-chuveiro	3,5	0,3	90	0,03	1978
CONTERMA 1250	Lavador-chuveiro	3,5	0,155	90	0,015	1978
DEDINI-1500	Lavador-chuveiro	2,5	0,19	90	0,19	1978
DEDINI AE-110	Multiciclone	-	0,5	60	0,2	1979
DEDINI AT-150	Multiciclone	-	0,65	60	0,26	1983

\* Considerando uma taxa de 10 kg de material particulado/t. bagaço queimado.

\*\* Eficiências estimadas segundo literatura técnica.

Resíduos Líquidos e Sólidos

No controle de emissão de material particulado são gerados resíduos líquidos e sólidos.

Resíduos sólidos

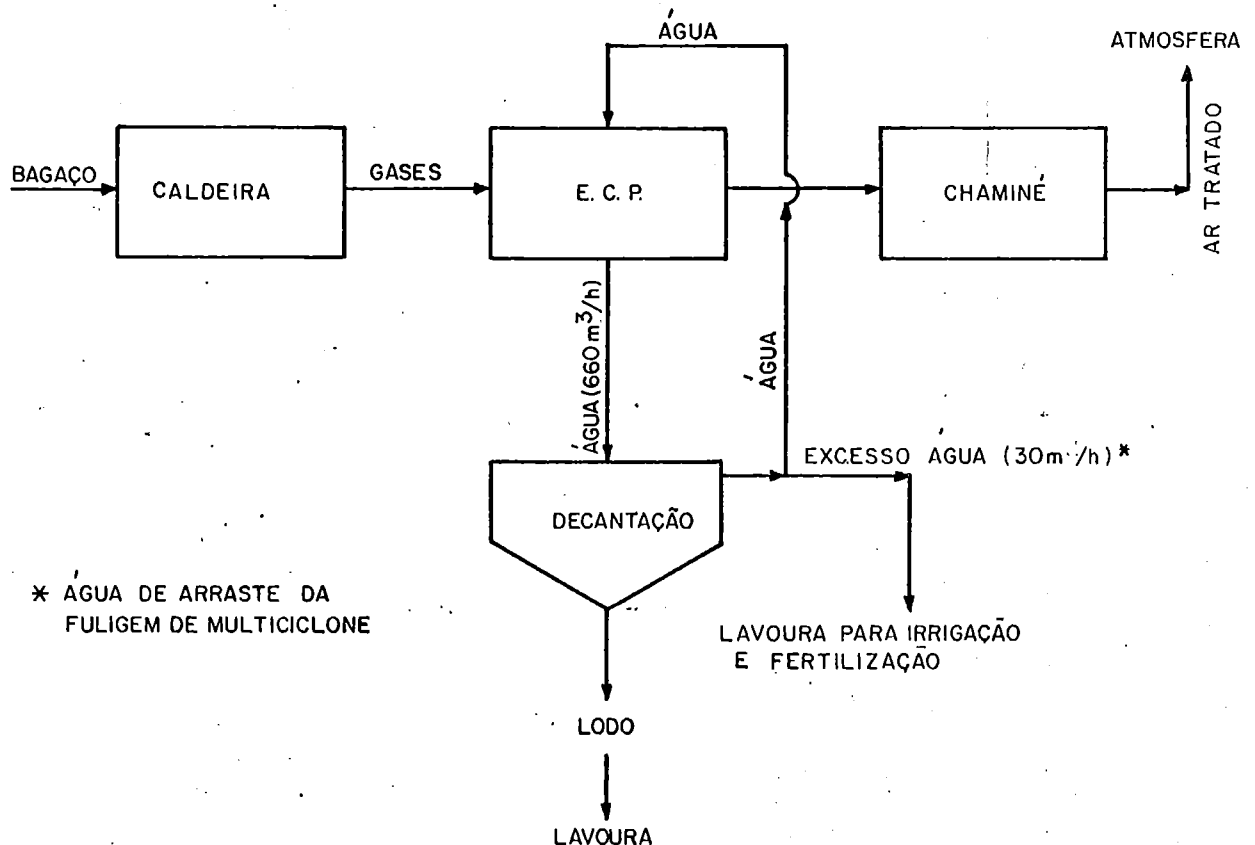
São constituídos de lodo do decantador por onde passam as águas de lavagem dos gases e do material sólido retido nos multiciclones.

A quantidade média gerada é da ordem de 10 kg/tonelada de cana processada, que são devidamente aplicados na lavoura de cana através de caminhões basculantes.

Resíduos líquidos

São constituídos do excesso de água do circuito de recirculação. A vazão é da ordem de 30 m<sup>3</sup>/h que é incorporada ao circuito de águas amoniacais e podem ter dois destinos, a lagoa de acumulação/estabilização ou a aplicação na lavoura por aspersão em canhões-hidráulicos após mistura com restilo.

Na Figura 3 é mostrado um esquema do sistema de controle do material particulado e a origem dos resíduos líquidos e sólidos.



### Problemas Operacionais e de Manutenção

Muitos proprietários de indústrias pensam que o controle da poluição está apenas e tão somente na instalação dos sistemas de controle, o que pelo contrário, é apenas o início de um grande trabalho que envolve a operação adequada, manutenção preventiva, controle de eficiência e treinamento de pessoal.

A Cia. Industrial e Agrícola Ometto - Usina Iracema tem demonstrado através dos anos de contato que a CETESB vem mantendo com a indústria, uma grande preocupação com os aspectos acima abordados, aplicando esforços no sentido de treinar pessoal qualificado para a operação das caldeiras, manter e operar adequadamente os equipamentos de controle e, também, procura verificar a eficiência desses equipamentos, tendo já solicitado amostragens de chaminé para a área especializada da CETESB.

Mesmo estando atentos aos problemas operacionais e de manutenção, os mesmos surgem e muitas vezes provocam desequilíbrio no funcionamento da caldeira e, conseqüentemente, no equipamento de controle.

Podemos citar, à título de exemplo, alguns problemas mais usuais que ocorrem nesta usina:

- alimentação de bagaço na fornalha não automatizada, gera acúmulos de carga e queimas insuficientes com sobre-carga do equipamento de controle.
- paradas de moenda que podem influenciar no fluxo de bagaço.
- defeitos e paradas nas bombas de recalque de água para os lavadores, por isso a necessidade de bomba de reserva.
- a caldeira CONTERMA 2000/3 trabalha com a sobra do bagaço das caldeiras DEDINI AE-110 e AT-150, apresentando muitas variações de carga o que dificulta a queima e sobrecarrega o equipamento de controle.
- defeitos no decantador de fuligem, principalmente, nas correntes que arrastam o material decantado e o sobrenadante.

A CETESB encara o problema do controle de poluição da mesma forma, ou seja, a partir do momento que um equipamento de controle é instalado deve-se manter uma fiscalização periódica, visando a verificação da operação, manutenção e eficiência do sistema de controle para uma garantia de que a população circunvizinha da fonte de poluição não venha mais a sofrer os incômodos causados no passado. Dessa forma o controle de poluição do ar junto à Usina Iracema deve continuar de forma periódica e procurar evoluir ao longo do tempo com a elaboração de pelo menos um levantamento comunitário por safra para avaliar o retorno de informações da população envolvida.

### 3. PESQUISA DE PERCEPÇÃO

#### 3.1. Objetivos

- a) Global: Conhecer a percepção atual da comunidade sobre as condições ambientais da área, após a implantação dos equipamentos de controle na Usina Iracema.
- b) Específicos: Conhecer os principais problemas da área e sua significância; conhecer os principais poluentes percebidos antes e depois da instalação dos equipamentos; traçar um perfil da atuação da CETESB na área; traçar um perfil conceitual de poluição ambiental através da percepção dos entrevistados.

#### 3.2. Materiais e Métodos

##### a) Materiais: Formulário

A pesquisa aplicada constou de um formulário com 09 questões, sendo 07 fechadas e duas abertas. Estas questões apresentam para fins de análise, as seguintes variáveis: distância do observador, tempo de residência; tipo de problema da área; qualidade do ar; causa da poluição; frequência de percepção da fuligem; atividade da CETESB; percepção de poluição ambiental.

##### b) Métodos: Amostragem

Para efeito de pesquisa na cidade de Iracemápolis foi definida uma amostragem em dois estágios, combinando-se o método por áreas com aleatória simples.

Assim, traçou-se, preliminarmente, sobre o mapa de 1978 da cidade de Iracemápolis, em escala 1:5000, linhas verticais e horizontais com intervalos iguais, de modo a determinar quadrados, nos quais cruzou-se um ou mais quarteirões. Segundo a dimensão da região obteve-se um universo de 107 áreas. Deste total sorteou-se, através da Tabela de número

ros aleatórios, 21 áreas (20%) - amostra probabilística, onde foram executadas as entrevistas. Pode-se considerar as residências localizadas nos quarteirões da amostra como a amostra das residências.

No segundo estágio, para uma população aproximada de 9000 habitantes, a amplitude da amostra foi de 294 residências (uma pessoa por residência), considerando uma hipótese de  $p = 20\%$  (proporção de elementos portadores de caráter considerado), com um coeficiente de confiança de 99,7% para um erro aproximado de 5%.

Esta amplitude foi distribuída nas 21 áreas sorteadas, o que equivale dizer que, para cada local foram sorteadas 14 residências (indivíduos) através da amostragem aleatória simples.

### 3.3. Apresentação e Análise dos Dados

#### a. Resultados

Os dados apresentados a seguir foram obtidos nos meses de novembro e dezembro de 1985, após a instalação dos equipamentos de controle de poluição na Usina Iracema.

#### Questão 1

Identifica as áreas de aplicação dos formulários, conforme descrito no item Materiais e Métodos.

#### Questão 2 - Há quanto tempo reside no local?

RESPOSTAS	PORCENTAGEM (%)
Há menos de 5 anos	12
De 1 a 5 anos	50
De 5 a 10 anos	20
Mais de 10 anos	18

BASE: 278

Questão 3 - Qual o grau de preocupação que o Sr. ou Sra. tem na área em que reside com os seguintes problemas?

TIPO DE PROBLEMA	TOTAL DA AMOSTRA		TEMPO DE RESIDÊNCIA (anos)			
	Preocupação Pouco Significativa	Preocupação Muito Significativa	Há menos de 1 ano	De 1 a 5 anos	De 5 a 10 anos	Mais de 10 anos
Falta de segurança	99	1	97	3	99	1
Coleta de lixo	100	-	100	-	100	-
Assistência médica	100	-	100	-	100	-
Ausência de rede de esgoto	100	-	100	-	100	-
Poluição do ar	99	1	100	-	99	1
Poluição das águas	100	-	100	-	100	-
Falta d'água	100	-	100	-	100	-
Presença de insetos, ratos	98	2	97	3	99	1
Desemprego	98	2	97	3	97	3
Ausência de comércio	100	-	100	-	100	-
Ausência de escolas	100	-	100	-	100	-
Outros	-	-	-	-	-	-

OBS: Para efeito de estudo e visualização, os dados levantados foram agrupados em Preocupação Pouco Significativa: resultado da somatória dos graus: nenhuma e pouca preocupação; e nunca pensou no problema e Preocupação Muito Significativa: resultado da somatória dos graus razoável, grande e extremamente grande.

Questão 4 - Para o Sr. (a) como se apresenta, atualmente, o ar da região?

RESPOSTAS	PORCENTAGEM (%)
*Tem piorado	2
* Continua ruim como sempre	-
Tem melhorado	6
No momento não há problemas	91
Nunca apresentou problemas	1

BASE: 278

\* Para estas duas alternativas, acrescentou-se como complemento, a causa de tal fator.

Desta forma, observou-se apenas, 5 entrevistados (2% da amostra), que citaram a primeira alternativa (tem piorado), constatando como causa:

1. Lixão próximo, mau cheiro do córrego, esgoto, cisco da queima da cana.
2. Esgoto do córrego.
3. Água amoniacal da Usina provocando cheiro forte.
4. Restilo.
5. Esgoto sanitário no córrego Ribeirão Cachoeira causando mau cheiro.

Questão 5 - Se o ar da região tem piorado ou continua ruim qual o principal poluente percebido e sua significância?

SIGNIFICÂNCIA POLUENTE	*POUCO SIGNIFICATIVO	**MUITO SIGNIFICATIVO
Odor	-	100
Fuligem	-	-
Fumaça	-	-
Poeira	-	-
Ruído	-	-

BASE: 5

\* Pouco Significativo: Nesta variável foram juntados os graus: pouco significativo e nunca percebeu.

\*\* Muito Significativo: Nesta variável foram juntados os graus: significativo e muito significativo.

CETESB - CIA. DE TÉCNICA E SERVIÇO AMBIENTAL  
 BILICAMA

Questão 6 - Se o ar da região tem melhorado, ou no momento não há problemas, qual era o poluente percebido e sua significância na época?

SIGNIFICAÇÃO POLUENTE	TOTAL DA AMOSTRA		HÁ MENOS DE 1 ANO		DE 1 a 5 ANOS		DE 5 a 10 ANOS		MAIS DE 10 ANOS	
	POUCO SIGNIFI CATIVO	MUITO SIGNIFI CATIVO	POUCO SIGNIFI CATIVO	MUITO SIGNIFI CATIVO	POUCO SIGNIFI CATIVO	MUITO SIGNIFI CATIVO	POUCO SIGNIFI CATIVO	MUITO SIGNIFI CATIVO	POUCO SIGNIFI CATIVO	MUITO SIGNIFI CATIVO
Odor	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Fuligem	2	98	3	97	3	97	2	98	-	100
Fumaça	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Poeira	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ruído	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

BASE: 273 32 136 55 51

OBS: Para efeito de estudo e visualização, os dados levantados foram agrupados em Pouco Significativo - resultado da somatória dos graus: Pouco Significativo e Nunca Percebeu e Muito Significativo - resultado da somatória dos graus: Significativo e Muito Significativo.

Questão 7 - Tem observado atualmente, fuligem nas dependências de sua residência?

RESPOSTAS	PORCENTAGEM (%)
Todos os dias	-
Uma vez por semana	1
Duas a três vezes na semana	1
Não tem observado	98
Nunca observou	-

BASE: 278

Questão 8 - O entrevistado já ouviu falar da CETESB? Na sua opinião a ação da CETESB tem sido observada para melhoria da qualidade do ar da região?

RESPOSTAS	TOTAL DA AMOSTRA (%)	TEMPO DE RESIDÊNCIA			
		0 - 1 (%)	1 - 5 (%)	5 - 10 (%)	Mais de 10 (%)
Nunca ouviu falar	64	73	67	57	59
Ação pouco eficiente	3	27	2	9	4
Ação razoavelmente eficiente	26	-	22	27	31
Eficiente	7	-	9	7	6
Muito eficiente	-	-	-	-	-
BASE:	278	33	138	56	51

Questão 9 - Quando o Sr.(a) houve falar em poluição ambiental, qual é a primeira coisa que lhe vem à mente?

RESPOSTAS	PORCENTAGEM (%)
Saúde	37
Danos Materiais	-
Conceitual	2
Estético	1
Nada/não sabe	6
Responsabilidade	3
Associação aos casos de Cubatão	1

### b. Análise e Interpretação dos Dados

Através dos dados levantados na região em estudo, pode-se observar que há uma prevalência de moradores que residem no local entre 1 a 5 anos (50%).

Quanto aos problemas ambientais e estruturais, observa-se, notadamente, segundo os entrevistados, uma quase que homogeneidade em relação a pouca significância percebida dos problemas estruturais inerentes. Constata-se em grau insignificativo: a falta de segurança (1%); poluição do ar (1%); presença de insetos, ratos etc. (2%) e desemprego (2%). Tais dados sugerem, ser esta região, um tipo de local ideal de moradia.

Na área amostrada, em termos de apresentação atual da qualidade do ar da região, após a implantação dos equipamentos de controle na Usina Iracema constatou-se que houve um consenso (97%) entre os entrevistados, sobre a significativa melhora quanto ao ar da região, visto que, anteriormente, a fuligem proveniente da queima de produtos de combustão era o principal poluente verificado, trazendo como principal incômodo problemas de ordem estética, ou seja, sujeira na residência dos entrevistados. Em alguns casos, no plano de saúde, provocava irritações nas vias respiratórias, alergias e sintomas de bronquite.

Muito embora o problema de poluição do ar, no momento, se apresente em grau de pouca preocupação, observou-se uma grande associação de poluição ambiental com danos à saúde (87%).

Esse fato releva e comprova a veracidade das opiniões obtidas, quanto a condição presente da qualidade do ar.

Apenas, cinco entrevistados (2%), número de pouca extensão em relação ao total da amostra, mostrou insatisfação quanto a qualidade do ar da região. Nesse particular constatou-se como causa não a fuligem que era o principal problema, mas o poluente odorífero proveniente das seguintes fontes: lixão próximo, esgoto sanitário e mau cheiro do Córrego Ribeirão Cachoeira; água amoniacal da Usina, provocando cheiro forte e restilo. Por outro lado, do ponto de vista de material particulado houve citações isoladas de "cisco proveniente da queima da cana".

Afim de uma melhor constatação, quanto aos poluentes percebidos antes da instalação dos equipamentos na Usina

Iracema, levantou-se dados, observando-se que a fuligem era o único poluente percebido, em grau muito significativo (90%), em quase total extensão da amostragem. Ver Quadro 1.

Quadro 1 - Relação entre distância da fonte e o local da região amostrada em grau de significância do poluente fuligem, antes da instalação dos equipamentos.

DISTÂNCIA DA FONTE A REGIÃO AMOSTRADA	GRAU DE SIGNIFICÂNCIA	
	POUCO SIGNIFICATIVO (%)	MUITO SIGNIFICATIVO (%)
200 m	33	67
500 m	-	100
1000 m	-	100
1100 m	-	100
1500 m	2	98
2000 m	-	100
2500 m	4	96
2800 m	-	100
3000 m	-	100
3200 m	-	100
3800 m	-	100

OBS: Foram feitas amostragens por agrupamento, sendo assim, para uma melhor constatação dos dados, os blocos com a mesma distância da fonte foram unificados.

Para efeito de estudo e visualização, os dados levantados foram agrupados em Pouco Significativo: resultado da somatória dos graus: Pouco Significativo e nunca percebeu e Muito Significativo: resultado da somatória dos graus: significativo e muito significativo.

Observa-se no quadro exposto, que não há uma relação significativa quanto a distância da fonte e o local da região amostrada, quanto a definição dos graus de significância das percepções do poluente. Pode-se inferir, no entanto, levando-se em consideração a porcentagem da graduação pouco significativa

sobressaída à distância de 200 m que, possivelmente, graças a topografia da região e a altura da chaminé, a pluma carrega a fuligem para distâncias superiores a esta.

Não foi identificada qualquer correlação entre o tempo de residência dos entrevistados no local e a percepção do poluente.

Apesar da magnitude do problema vivenciado pela população antes da instalação dos equipamentos de controle e do esforço da CETESB nessa ação, verificou-se que 64% dos entrevistados nunca haviam ouvido falar do órgão, seguido de 26% que consideraram o órgão de ação razoavelmente eficiente. Tal fato demonstra a necessidade de incentivar a comunidade a participar das atividades de controle para que ela compreenda e opine durante as ações corretivas e não fique somente numa postura unilateral, cômoda e crítica.

Não foi detectada nenhuma relação significativa entre o tempo de residência dos entrevistados no local, e o grau de conhecimento das atividades da CETESB.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através dos dados obtidos, pode-se as seguintes

- A região em estudo, caracteriza-se como sendo um local onde os problemas ambientais e estruturais são pouco significativos, ou mesmo quase que não percebidos, sendo portanto, essa região considerada um local ideal para se residir.
- Antes da instalação dos equipamentos na Usina Iracema, constatou-se como único poluente percebido a fuligem, proveniente da queima de produtos de combustão, em grau muito significativo, trazendo como principal incômodo problemas de ordem estética, ou seja, sujeira na residência dos entrevistados. Em alguns casos no plano da saúde, provocava irritações nas vias respiratórias, alergias e sintomas de bronquite.
- Constatou-se que a comunidade não encontrou mais problemas quanto a percepção de fuligem, após a implantação dos equipamentos na Usina.
- Apesar da magnitude do problema vivenciado pela população antes da instalação dos equipamentos de controle e do esforço da CETESB nessa ação, a mesma é ainda pouco conhecida no local, isso se deve a falta de credibilidade dos órgãos públicos e tal fato demonstra a necessidade de incentivar a comunidade a participar das atividades de controle para que ela compreenda e opine durante as ações corretivas e não fique somente em uma postura unilateral, cômoda e crítica.
- Observou-se uma grande associação de poluição ambiental com a saúde, ou seja, parte expressiva dos entrevistados, tem grande preocupação em relação a poluição ambiental ser prejudicial à saúde.
- Considerando os dados apresentados, pode-se dizer que o trabalho desenvolvido pela CETESB beneficiou uma população de cerca de 12.000 pessoas da região.

- Embora os dados garantam o caso como resolvido, deve-se manter uma fiscalização periódica para conhecer as condições de operação e manutenção dos equipamentos de controle instalados, bem como, deve-se manter a comunidade informada e participativa.

A N E X O

CETESB - CIA. DE TÉCNICA E SERVIÇOS AMBIENTAIS  
BIBLIOTECA

CETESB

Formulário nº \_\_\_\_\_

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Estudo Comunitário na Cidade de Tracemópolis

1. Distância entre a Usina e o local de entrevista (m) \_\_\_\_\_
2. Há quanto tempo reside no local?
  - a) Há menos de um ano ( )
  - b) De 1 a 5 anos ( )
  - c) De 5 a 10 anos ( )
  - d) Mais de 10 anos ( )
3. Qual o grau de preocupação que o Sr. ou Sra. tem na área em que reside com os seguintes problemas:

TIPO DE PROBLEMA	GRAU DE PREOCUPAÇÃO					
	Nenhuma Preocupação (a)	Pouca Preocupação (b)	Preocupação Razoável (c)	Preocupação Muito Grande (d)	Preocupação Extremamente Grande (e)	Nunca pensou no problema (f)
Falta de segurança						
Coleta de lixo						
Assistência médica						
Ausência de rede de esgoto						
Poluição do ar						
Poluição das águas						
Falta d'água						
Presença de insetos, ratos, etc.						
Desemprego						
Ausência de comércio						
Ausência de escolas						
Outros						

4. Para o Sr. (a) como se apresenta, atualmente, o ar da região?

- a) Tem piorado ( ) Qual a causa? \_\_\_\_\_
- b) Continua ruim como sempre ( ) Qual a causa? \_\_\_\_\_
- c) Tem melhorado ( )
- d) No momento não há problemas ( )
- e) Nunca apresentou problemas ( )

5. Se o ar da região tem piorado ou continua ruim, qual o principal poluente percebido e sua significância?

SIGNIFICÂNCIA POLUENTE	(a)	(b)	(c)	(d)
Odor				
Fuligem				
Fumaça				
Poeira				
Ruído				

6. Se o ar da região tem melhorado, ou no momento não há problemas, qual era o poluente percebido e sua significância na época?

SIGNIFICÂNCIA POLUENTE	(a)	(b)	(c)	(d)
Odor				
Fuligem				
Fumaça				
Poeira				
Ruído				

7. Tem observado atualmente, fuligem nas dependências de sua residência?

- a) Todos os dias ( )
- b) Uma vez por semana ( )
- c) Duas a três vezes na semana ( )
- d) Não tem observado ( )
- e) Nunca Observou ( )

8. O entrevistado já ouviu falar da CETESB? Na sua opinião a ação da CETESB tem sido observada para melhoria da qualidade do ar da região?

- a) Nunca ouviu falar ( )
- b) Ação pouco eficiente ( )
- c) Ação razoavelmente eficiente ( )
- d) Eficiente ( )
- e) Muito eficiente ( )

9. Quando o Sr. (a) houve falar em poluição ambiental, qual é a primeira coisa que lhe vem à mente?

---

---

---

---

Nome do entrevistado : \_\_\_\_\_

Endereço : \_\_\_\_\_

Data Aquis.:
Indic.:
Livraria:
Preço: Cr\$
Data Tomba: